



# **TAR Mittelspannung – Erläuterung zur Bewertung von Einschaltströmen bei Netztransformatoren –**

**Erläuterung zur VDE-AR-N 4110:2018-11**

## Einleitung

Mit Anwendung der VDE-AR-N-4110 findet erstmals eine zertifizierungsrelevante Bewertung von Einschaltströmen bei Netztransformatoren statt. Anhand aktueller Rückfragen zu den Abschnitten 5.4.2, 11.4.7.2 und B.9.2 sieht die FNN-Projektgruppe der VDE-AR-N-4110 die Notwendigkeit einer Klarstellung beim Thema „schnelle Spannungsänderungen“, um Anwendungsfehler zu vermeiden. Anwendungsfehler könnten sowohl die Spannungsqualität im Versorgungsgebiet als auch die Zertifizierung von Erzeugungsanlagen negativ beeinflussen. Ziel dieser Erläuterung ist sowohl die Festlegung von bewertungsrelevanten Betriebsfällen als auch Empfehlungen für den Umgang mit Grenzwertüberschreitungen.

## Bewertungsrelevante Betriebsfälle

Nach Kapitel 11.4.7.2 sind Spannungsänderungen beim betriebsbedingten Einschalten der Maschinentransformatoren (z. B. für Wartungsarbeiten; tägliches Schalten, um Verluste der Netztransformatoren oder Blindmehrarbeit zu verringern; Regelmarktteilnahme) zu bewerten.

## Ergänzende Erläuterung

### 1. Nicht betriebsbedingte Schaltungen

Spannungsänderungen, die durch Einschaltung eines einzelnen Maschinentransformators bei Erstinbetriebsetzungen, Wiedereinschalten nach einer Störung, geplanten Wartungsarbeiten oder Inspektionstätigkeiten, d. h. unregelmäßig und nur einige wenige Male im Jahr auftreten, sind als nicht betriebsbedingte Schaltungen anzusehen und von einer Bewertung im Anlagenzertifikat nach Tabelle 2 in Kapitel 5.4.2 ausgenommen. Ebenso ist in diesen Fällen eine Rücksprache mit dem Netzbetreiber bei Überschreitungen >2% nicht erforderlich.

Die Spannungsänderungen, hervorgerufen durch nicht betriebsbedingte Schalthandlungen, sind im Anlagenzertifikat aber auszuweisen. Sollten dabei, bei Verletzung der Grenzwerte der Tabelle 2, aus dem schaltungstechnischen Aufbau der Erzeugungsanlage Möglichkeiten zur Verringerung der Einschaltströme bestehen, so sind diese auszunutzen. Zum Beispiel sind hierbei grundsätzlich beim Vorhandensein mehrerer Maschinentransformatoren, nach einer Wartung, nicht alle Transformatoren zusammen einzuschalten. In diesem Fall ist bei Spannungsänderungen >3% die Berechnung von Häufigkeit und Pausenzeit vereinfacht durch lineare Approximation zwischen 40 min und 300 min (5 h) zu berechnen und im Zuschaltkonzept zu berücksichtigen.

Die Berechnung der Pausenzeit Z kann über folgende Formel durchgeführt werden:

$$Z = \frac{130 \text{ min}}{\%} \cdot \Delta u - 350 \text{ min}$$

### 2. Betriebsbedingte Schaltungen

Für betriebsbedingte Einschaltungen (z. B. tägliches Schalten, um Verluste der Netztransformatoren oder Blindmehrarbeit zu verringern; Regelmarktteilnahme) gelten die Anforderungen der Abschnitte 5.4.2, 11.4.7.2 und B.9.2 zur Vermeidung unzulässiger Spannungsänderungen uneingeschränkt.

VDE Verband der Elektrotechnik  
Elektronik Informationstechnik e.V.

Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE|FNN)  
Bismarckstraße 33  
10625 Berlin  
Tel. +49 30 383868-70